

(21) Aktenzeichen: 196 17 265.9  
(22) Anmeldetag: 30. 4. 96  
(23) Offenlegungstag: 14. 8. 97

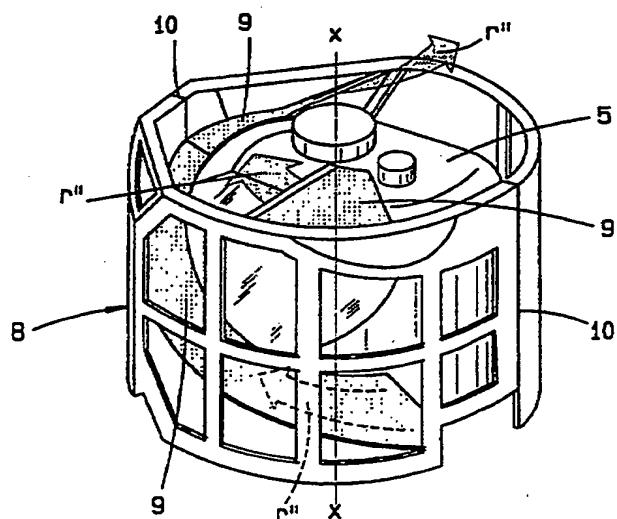
(63) Innere Priorität:  
196 04 897.4 10.02.96

(71) Anmelder:  
Vorwerk & Co Interholding GmbH, 42275 Wuppertal,  
DE  
(74) Vertreter:  
H. Rieder und Kollegen, 42329 Wuppertal

(72) Erfinder:  
Varnhorst, Mathias, 42349 Wuppertal, DE; Arnold,  
Hans-Peter, 42489 Wülfrath, DE; Ullrich, Gerhard,  
44287 Dortmund, DE; Müller, Manuela, 58332  
Schwelm, DE

(54) Schnellaufender Elektromotor

(57) Die Erfindung betrifft einen schnellaufenden Elektromotor, bspw. für Haushaltsgeräte, insbesondere für einen Staubsauger, mit einem Motorwellen aufweisenden Rotor und ein im Stator, wobei an der Motorwelle ein Ventilator angeflanscht ist zur Kühlung des Motors und bspw. bei einem Staubsauger zur Erbringung der Saugleistung, wobei weiter der Motor und der Stator in einem Motorgehäuse (5) aufgenommen sind und die Kühlluft zum mindest teilweise außerhalb des Motorgehäuses (5) entlangströmt. Um einen schnellaufenden, zumindest teilweise außerhalb des Motorgehäuses von Kühl Luft zu umströmender Elektromotor anzugeben, welcher sich durch eine strömungstechnisch verbesserte Umlenkung der Kühl Luft um das Motorgehäuse auszeichnet, wird vorgeschlagen, daß der außerhalb des Motorgehäuses (5) entlangströmenden Kühl Luft ein schraubenlinienförmiger Verlauf aufgeprägt ist.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen schnellaufenden Elektromotor, bspw. für Haushaltsgeräte, insbesondere für einen Staubsauger, mit einem Motorwelle aufweisenden Rotor und einem Stator, wobei an der Motorwelle ein Ventilator angeflanscht ist zur Kühlung des Motors und bspw. bei einem Staubsauger zur Erbringung der Saugleistung, wobei weiter der Rotor und der Stator in einem Motorgehäuse aufgenommen sind und die Kühlluft zumindest teilweise außerhalb des Motorgehäuses entlangströmt.

Derartige schnellaufende Elektromotoren sind bekannt und finden bspw. in Staubsaugern ihren Einsatz. Hier wird die Kühlluft zumindest teilweise außerhalb des Motorgehäuses entlanggeführt in der Form, daß die Luft scharf umgelenkt durch ein Labyrinth geschickt wird. Die Wände des Labyrinths weisen eine schallabsorbierende Wirkung auf. Es erweist sich hierbei als nachteilig, daß aus dieser scharfen Luftumlenkung Strömungsverluste resultieren, die sich auf den Gesamtwirkungsgrad des Gerätes nachteilig auswirken.

Im Hinblick auf den vorbeschriebenen Stand der Technik wird eine technische Problematik der Erfindung dahingehend gesehen, einen schnellaufenden, zumindest teilweise außerhalb des Motorgehäuses von Kühlung zu umströmenden Elektromotor anzugeben, welcher sich durch eine strömungstechnisch verbesserte Umlenkung der Kühlung um das Motorgehäuse auszeichnet.

Diese Problematik ist zunächst und im wesentlichen beim Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst, wobei darauf abgestellt ist, daß der außerhalb des Motorgehäuses entlangströmenden Kühlung ein schraubenlinienförmiger Verlauf aufgeprägt ist. Findet bspw. der erfindungsgemäß schnellaufende Elektromotor seinen Einsatz als Gebläsemotor in einem Staubsauger, so kann die aus dem Gebläseteil austretende Luft in strömungstechnisch verbesserter Weise um das Motorgehäuse zur Kühlung des Elektromotors geführt werden. Hierzu wird der Kühlung ein schraubenlinienförmiger Verlauf aufgeprägt, welcher Verlauf eine weiche Umlenkung des Kühlstromes bewirkt. Es entstehen hierbei keine, zumindest keine wesentlichen Strömungsverluste, bspw. durch Wirbelbildung, so daß die Umströmung des Elektromotors zur Kühlung desselben sich demnach nicht auf den Gesamtwirkungsgrad des Gerätes nachteilig auswirkt. So hat sich überraschenderweise durch diese erfindungsgemäß Ausgestaltung ergeben, daß bei einem Elektromotor, welcher mit einer Drehzahl von 33 000 Umdrehungen pro Minute arbeitet, sich bei gleicher Leistung zu herkömmlichen, gleich schnell laufenden Elektromotoren eine etwa um 50% reduzierte Leistungsaufnahme ergibt. Zur Aufprägung des schraubenlinienförmigen Verlaufes der Kühlung ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Motorgehäuse außenseitig Strömungsleitelemente für die Kühlung aufweist. Diese Strömungsleitelemente sind entsprechend schraubenlinienförmig um das Motorgehäuse angeordnet. Bspw. können hierzu sich senkrecht zur Ausrichtung des Motorgehäuses bzw. senkrecht zur Motorwelle erstreckende Leitelemente in Form von ringartigen Kragens ausgebildet sein, welche sich schraubenlinienförmig um das Motorgehäuse erstrecken. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Strömungsleitelemente in einem gesonderten Leitelementgehäuse angeordnet sind. Letzteres wird um das Motorgehäuse platziert. Bspw. kann hierzu ein aus Kunststoff hergestelltes Leit-

elementgehäuse vorgesehen sein, an welchem die Strömungsleitelemente direkt angespritzt sind, bzw. wobei die Strömungsleitelemente in einem Arbeitsgang mit dem Leitelementgehäuse hergestellt werden. Weiterhin 5 wird vorgeschlagen, daß das Leitelementgehäuse gitterartig ausgebildet ist. Weiter wird in Vorschlag gebracht, daß die Strömungsleitelemente in dem Leitelementgehäuse innenseitig bezüglich der gitterartigen Struktur hervorragen. Wie bereits erwähnt, wird bevorzugt, das 10 Leitelementgehäuse mitsamt den Strömungsleitelementen aus einem Kunststoff herzustellen, dies bspw. im Spritzverfahren. Das Leitelementgehäuse kann weiter bspw. in Form von zwei Kapselhälften in einem Produktionsvorgang hergestellt werden, wobei bspw. Filmscharniere diese beiden Kapselhälften miteinander verbinden. Bei einem Zusammenbau der gesamten Motorseinheit wird dieses im Prinzip zweiteilige, aufgeklappte Leitelementgehäuse über das Motorgehäuse gestülpt, wobei im Zuge dessen die beiden Kapselhälften derart 15 um das Filmscharnier geklappt werden, daß ein geschlossenes, das Motorgehäuse vollständig umschließendes Leitelementgehäuse gebildet ist. In dieser Stellung können bspw. bekannte Clipsverbindungen die Kapselhälften zueinander arretieren. Die in jeder Kapselhälfte innenseitig angeordneten Strömungsleitelemente sind so angeordnet, daß nach einem Zusammenklappen zur Bildung des gewünschten Leitelementgehäuses diese Strömungsleitelemente insgesamt einen schraubenlinienförmigen Verlauf aufweisen. Bedingt 20 durch die gitterartige Struktur des Leitelementgehäuses ist dieses in vorteilhafter Weise gewichtsreduziert. Um eine schallabsorbierende Wirkung im Bereich des Leitelementgehäuses zu erzielen, wird vorgeschlagen, daß letzteres außenseitig von einem Schallschutzmaterial 25 umgeben ist. Der durch das Leitelementgehäuse tretende Schall wird durch das dieses Gehäuse umgebende Schallschutzmaterial absorbiert. Erfindungsgemäß ist hierzu vorgesehen, daß das Schallschutzmaterial ein offenzelliger Schaumstoff ist. Bspw. kann hier Polyurethan 30 zum Einsatz kommen. Als besonders vorteilhaft erweist es sich, daß die Strömungsleitelemente nach Art einer zweigängigen Schraubenlinie ausgebildet sind. Zudem wird vorgeschlagen, daß die Strömungsleitelemente im wesentlichen boden- und deckenartig einen Luftströmungsweg begrenzen. Durch diese Maßnahmen ist ein 35 zweiwendiger, spiralförmiger Strömungskanal um das Motorgehäuse gebildet, welcher an der Lufteinströmseite beginnend bis an das obere Ende des Motorgehäuses reicht. Da sich der Verlauf dieses Strömungskanals an der austretenden Luft orientiert, kann dieser ohne nennenswerte Strömungsverluste passiert werden. Der mit der Luft bspw. aus einem Gebläse austretende Schall wird von den Wendel- bzw. Strömungsleitelementböden/-decken derart reflektiert, daß er seitlich 40 aus dem gitterartigen Leitelementgehäuse austritt. Die über die gesamte Außenfläche des Kunststoffkorbes gespannte Schaumstofffläche absorbiert hierbei wirkungsvoll den austretenden Schall. Die Strömungsleitelemente sind hierzu dermaßen bemessen und ausgerichtet, daß 45 sich diese von der Innenseite des Leitelementgehäuses bis an die Außenfläche des Motorgehäuses erstrecken, so daß der gebildete Strömungskanal im wesentlichen lediglich in Richtung auf die Schaumstofffläche hin geöffnet ist. Es wird weiter bevorzugt, daß die Kühlung einer in Richtung auf die Ausblasrichtung erweiternden Spirale folgt. Ebenfalls wird auch der Schall entsprechend spiralförmig abgelenkt, womit der Schall desweiteren immer wieder zwischen dem Motorgehäus 50 und

dem Schallschutzmateriale hin- und her abgelenkt wird, was zu einer optimierten schallabsorbierenden Wirkung führt. In einer Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes ist vorgesehen, daß ein Strömungsleitelement über mehr als einen halben Umfang des Motorgehäuses ausgebildet ist. Dies hat bei einer zweiwändig ausgebildeten Spiralausformung der Strömungsleitelemente, bei welcher, wie bevorzugt, die Strömungsleitelemente um 180° zueinander versetzt verlaufen, zur Folge, daß sich Teileabschnitte eines jeden, einem Wendel zugehörigen Strömungsleitelementes in einer Projektion überlappen. Erfindungsgemäß ist weiter vorgesehen, daß ein Strömungsleitelement einen Umschlingungswinkel von 200° bis 300° aufweist. Hierdurch wird eine freie Durchstrahlung des Geräusches, ausgehend von der Gebläseausblasöffnung zur Motorgehäuseausblasöffnung vermieden. Auch bei einer Ausgestaltung, bei welcher das Motorgehäuse einen konisch verlaufenden Bereich aufweist, werden die spiralförmigen Strömungsleitelemente auch in diesem Bereich eng an dem Motorgehäuse entlanggeführt, wobei die Breite jedes Leitelementes deutlich in Richtung auf den konisch verlaufenden Bereich vergrößert wird. In einer bevorzugten Ausgestaltung erstreckt sich dieser Überlappungsbereich über einen Winkel von ca. 60 bis 70°. Weiter ist vorgesehen, daß das Leitelementgehäuse gegebenenfalls einschließlich des Schallschluckmaterials von einem Motoraußengehäuse umgeben ist. Bei einem Zusammenstellen der gesamten Motoreinheit wird dem Motorgehäuse das Leitelementgehäuse übergestülpt und hiernach letzteres mit dem Schallschluckmaterial in Form von bspw. einer offenzelligen Schaumstoffmatte oder dergleichen umgeben, wobei hier eine Fixierung des Schallschluckmaterials dadurch gegeben sein kann, daß das Leitelementgehäuse außenseitig zahnartige Vorsprünge aufweist, welche in das Schallschluckmaterial eingreifen. Die so gebildete Einheit wird hiernach in ein Motoraußengehäuse eingeschoben. Es wird vorgeschlagen, daß das Motoraußengehäuse ausströmseitig ein siebartiges, sich im wesentlichen quer zur Motorachse erstreckendes Ausblasteil aufweist. Die einströmseitig in das Motoraußengehäuse eintretende Luft wird über die erwähnten Strömungsleitelemente schraubenlinienförmig um das Motorgehäuse zur Kühlung desselben geführt und nach Austritt aus dem Leitelementgehäuse durch das siebartige Ausblasteil des Motoraußengehäuses in die Umgebung abgeführt. Weiter wird bei einem erfindungsgemäßen schnellaufenden Elektromotor, wobei das Motoraußengehäuse ventilatorseitig ein Lageraufnahmeteil aufweist und das Lageraufnahmeteil mindestens ein, Durchbrüche belassendes Brückenteil aufweist, vorgeschlagen, daß das Lageraufnahmeteil durchbruchseitig eine leitschaufelartige Ausformung aufweist. Solche Lageraufnahmeteile sind aus dem Stand der Technik bekannt. Diese sind in bekannter Weise zur Erbringung einer gewünschten Stabilität als ringförmiger, einen Mittelträger aufweisender Metallstabilisator ausgeformt. Dieses Lageraufnahmeteil bzw. Stabilisator muß relativ stabil und groß sein, damit der anzuordnende Motor nicht schwingt. Bei den bekannten Ausbildungen erweist sich jedoch der als Brückenteil ausgebildete Mittelträger hinsichtlich der Abströmung der Kühlluft als nachteilig, da hier bspw. starke Wirbel entstehen können. Die hieraus resultierenden Strömungsverluste sind nicht gewünscht. Erfindungsgemäß wird an dem Brückenteil durchbruchseitig eine leitschaufelartige Ausformung vorgesehen, welche bevorzugt einstückig mit dem Brückenteil ausgebildet sind. Strömungsrich-

tungsgebende Elemente sind üblicherweise aus Kunststoff geformt. Hier ist es jedoch erfahrungsgemäß so, daß die leitschaufelartig Ausformung entsprechend dem Brückenteil aus einem Metall besteht. Die Ausbildung des Lageraufnahmeteiles ist weiterhin so gewählt, daß der Durchbruch einen Außenbereich aufweist, der in einer Projektion teilweise außerhalb des Motorgehäuses ausgebildet ist. Die durch den bzw. die Durchbrüche durchtretende Luft kann somit in den Bereich der Motorgehäuseaußenwandung gelangen und hier bei Anordnung des zuvor beschriebenen Leitelementgehäuses durch den zweiwändig, spiralförmig gebildeten Strömungskanal geführt werden. Als besonders vorteilhaft erweist es sich, daß die Breite des Strömungsleitelementes etwa dem 0,3 bis 1fachen, vorzugsweise dem 0,5 bis 0,7fachen der radialen Breite des in einer Projektion außerhalb des Motorgehäuses ausgebildeten Teilbereiches des Außenbereiches entspricht. Weiter wird hierbei bevorzugt, das Motorgehäuse unterseitig, d. h. luft einströmseitig des gesamten Motorkomplexes, geschlossen auszubilden. Wird das Motorgehäuse mitsamt dem Leitelementgehäuse in ein Motoraußengehäuse eingelegt, so ist die durch die Durchbrüche des Lageraufnahmeteiles durchtretende Luft gezwungen, das Motorgehäuse zur Kühlung desselben zu umströmen. Zur Optimierung dieser Kühlung wird vorgeschlagen, daß die leitschaufelartige Ausformung den Luftstrom zumindest teilweise in den Außenbereich ablenkt. Hier geschieht demnach eine Vororientierung der Kühlluft in Richtung auf den spiralförmigen Strömungskanal. Hierzu wird weiter vorgeschlagen, daß die leitschaufelartige Ausformung im wesentlichen eine Fortsetzung des Strömungsleitelementes darstellt. Der Luftstrom wird über die leitschaufelartigen Ausformungen in Richtung auf die Strömungsleitelemente, bevorzugt gegen deren Unterseite umgelenkt, von wo aus sie dann schraubenlinienförmig um das Motorgehäuse geführt wird. Es wird bevorzugt, daß die leitschaufelartige Ausformung eine dem Außenbereich zugeordnete, rinnenartige Vertiefung aufweist. Weiter wird hierzu vorgeschlagen, daß die rinnenartige Vertiefung etwa mittig zu dem Strömungsleitelement angeordnet ist. Dies zur sicheren Umlenkung des Luftstromes aus dem Bereich der Durchbrüche der Lageraufnahme in den zwischen dem Motorgehäuse und dem Leitelementgehäuse gebildeten, zweiwändig, spiralförmig ausgebildeten Strömungskanal. Schließlich erweist es sich als vorteilhaft, daß die leitschaufelartige Ausformung punktsymmetrisch zur Motorwelle an zwei gegenüberliegenden Randbereichen des Brückenteiles ausgebildet sind. Diese Ausgestaltung wird insbesondere dann bevorzugt, wenn die Strömungsleitelemente nach Art einer zweigängigen Schraubenlinie ausgebildet sind, wobei jedem Strömungsleitelement eine leitschaufelartige Ausformung des Lageraufnahmeteiles zugeordnet ist derart, daß die leitschaufelartigen Ausformungen im wesentlichen jeweils Verlängerungen der Strömungsleitelemente ausbilden.

Nachstehend ist die Erfindung des weiteren anhand der beigefügten Zeichnung, die jedoch lediglich mehrere Ausführungsbeispiele darstellt, erläutert. Hierbei zeigt:

Fig. 1 einen Handstaubsauger in perspektivischer Darstellung mit einer schematisch angedeuteten Motor-Gebläse-Einheit;

Fig. 2 eine perspektivische Explosionsdarstellung, ein Motoraußengehäuse, eine ringförmige Schaumstofffläche, ein Leitelementgehäuse und die Motor-Gebläs -

Einheit zeigend, wobei das Leitelementgehäuse eine erste Ausführungsform betrifft;

Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines von einem Motorgehäuse umgebenen Elektromotors, wobei das Motorgehäuse von einem eine zweite Ausführungsform betreffenden Leitelementgehäuse umfaßt ist;

Fig. 4 eine perspektivische Einzeldarstellung des Lageraufnahmeteiles;

Fig. 5 eine Draufsicht auf Motorgehäuse und Leitelementgehäuse gemäß Fig. 3, wobei jedoch hier weiter das Leitelementgehäuse von der ringförmigen Schaumstofffläche umspannt ist;

Fig. 6 eine der Fig. 5 entsprechende Darstellung, wobei das Leitelementgehäuse dem Lageraufnahmeteil zugeordnet ist, jedoch unter Fortlassung des Elektromotors und dessen Motorgehäuses;

Fig. 7 eine weitere der Fig. 5 entsprechende Darstellung, wobei jedoch hier das Leitelementgehäuse fortgelassen ist;

Fig. 8 eine vergrößerte Ausschnittsdarstellung des Überganges von einer leitschaufelartigen Ausformung des Lageraufnahmeteiles zu einem Strömungsleitelement des Leitelementgehäuses;

Fig. 9 eine Schnittdarstellung der schaufelartigen Ausformung;

Fig. 10 das Leitelementgehäuse in einer dritten Ausführungsform, die Unteransicht einer aufgeklappten Montagegestaltung darstellend;

Fig. 11 eine Seitenansicht des Leitelementgehäuses gemäß Fig. 10;

Fig. 12 das Lageraufnahmeteil in einer Draufsicht, eine weitere Ausführungsform betreffend;

Fig. 13 den Schnitt gemäß der Linie XIII-XIII in Fig. 12;

Fig. 14 den Schnitt gemäß der Linie XIV-XIV in Fig. 12.

Dargestellt und beschrieben ist zunächst mit Bezug zu Fig. 1 ein Handstaubsauger 1, dessen Saugleistung von einer Motor-Gebläse-Einheit 2, welche einen schnellaufenden Elektromotor 2 aufweist, erbracht wird. Hier kommt ein schnellaufender, bevorzugt mit 33 000 Umdrehungen pro Minute laufender, in einem Motorgehäuse 5 sitzender Universalmotor zum Einsatz, der von dem aus einem Gebläseteil 4 austretenden Luft außen umströmt wird.

Der im einzelnen zeichnerisch nicht wiedergegebene Elektromotor setzt sich im wesentlichen aus dem Motorgehäuse 5, einem darin gehaltenen, eine Motorwelle aufweisenden Rotor und einem Stator zusammen. Diese Einzelheiten sind im Detail nicht dargestellt.

Weiter ist ein Lageraufnahmeteil 6 vorgesehen, in welchem die Motorwelle gelagert ist. Das Lageraufnahmeteil 6 ist mit dem Motorgehäuse 5 schraubverbunden. Auf der dem Motorgehäuse 5 abgewandten Seite des Lageraufnahmeteiles 6 ist ein an sich bekanntes Gebläserad auf der Motorwelle gelagert. Dieses Gebläserad ist durch ein weiteres Gehäuseteil 7, welches ebenfalls an dem Lageraufnahmeteil 6 angebunden ist, geschützt.

Wie weiter insbesondere aus Fig. 2 zu erkennen ist, weist das Motorgehäuse 5 Aufnahmen für Kohlebürsten auf. Diesbezüglich wird auf eine noch nicht veröffentlichte europäische Anmeldung mit dem Aktenzeichen 95 117 367.3 verwiesen. Der Inhalt dieser Anmeldung wird hiermit vollinhaltlich in die Offenbarung vorliegender Erfindung mit einbezogen, auch zu dem Zwecke, Merkmale dieser Anmeldung in Ansprüche vorliegender Erfindung mit einzubeziehen.

Weiter zeigt Fig. 2 in Leitelementgehäuse 8, welches

gitterartig ausgebildet ist. Dieses Leitelementgehäuse 8 weist innenseitig bezüglich der gitterartigen Struktur hervorragende Strömungsleitelemente 9 auf. Diese sind in einem Querschnitt etwa rechteckig ausgebildet und sind mit den Gittern des Leitelementgehäuses 8 verbunden.

Die Strömungsleitelemente 9 erstrecken sich — von einem Ende des Leitelementgehäuses 8 ausgehend —, einem schraubenlinienförmigen Verlauf folgend bis an das entgegengesetzte Ende des Leitelementgehäuses 8. Es sind zwei Strömungsleitelemente 9 vorgesehen, welche bezogen auf die Längserstreckung des Leitelementgehäuses 8 zueinander um 180° versetzt sind. Demzufolge ergibt sich nach Art einer zweigängigen Schraubenlinie eine zweiwendelige, spiralförmige Ausbildung der Strömungsleitelemente 9.

In dem in Fig. 2 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel eines Leitelementgehäuses 8 weisen die Strömungsleitelemente 9 einen bezogen auf die Durchströmrichtung r, linksdrehenden Verlauf auf, wobei jedes Strömungsleitelement 9 im Verlaufe der Schraubenlinie eine Wende von ca. 360° durchfährt.

Die Innenkontur jedes Strömungsleitelementes 9, d. h. die Kontur der inneren Randkante, welche der Mittelachse x zugewandt ist, ist so gewählt, daß nach einem Überstülpen des Leitelementgehäuses 8 über das Motorgehäuse 5 sich die Strömungsleitelemente 9 nahezu dichtend auf der Mantelfläche des Motorgehäuses 5 abstützen.

Das Leitelementgehäuse 8 ist bevorzugt ein Kunststoffspritzteil, wobei dieses Gehäuse 8 und auch die Strömungsleitelemente 9 in einem Arbeitsgang gespritzt werden. Hierzu kann das gesamte Leitelementgehäuse 8 mitsamt den Strömungsleitelementen 9 zweiteilig ausgebildet sein mit einer Schnittebene, welche in zusammengebaute Zustand parallel zur Körpermittelachse x verläuft.

Es werden demnach zwei Kapselhälften gespritzt, wobei weiter bevorzugt wird, diese über ein Filmscharnier miteinander zu verbinden. Zum Überstülpen des Leitelementgehäuses 8 über das Motorgehäuse 5 werden die beiden Gehäusehälften um die Filmscharniere geklappt. Eine Fixierung der beiden Gehäusehälften zueinander kann bspw. mittels einer üblichen Clipsverbindung geschehen. In Fig. 2 sind Trennlinien 10 im Bereich der Strömungsleitelemente 9 zu erkennen. Die Filmscharniere und die Clipsverbindungen sind nicht dargestellt.

Weiter ist ein Schallschutzmaterial in Form einer Schaumstofffläche 11 vorgesehen, welche außenseitig das Leitelementgehäuse 8 umgibt. Zur Fixierung dieser Schaumstofffläche 11 besitzt das Leitelementgehäuse 8 außenseitig zahnartige Vorsprünge 12.

Die mit dem Leitelementgehäuse 8 und der Schaumstofffläche 11 versehene Motor-Gebläse-Einheit 2 wird im Einbauzustand von einem Motoraußengehäuse 3 umschlossen. Letzteres weist ausströmseitig, d. h. in Strömungsrichtung r gesehen, nachgeschaltet zu der Motor-Gebläse-Einheit 2, ein siebartiges, sich im wesentlichen quer zur Motorachse x erstreckendes Ausblasteil 13 auf.

Die um das Motorgehäuse 5 spiralförmig verlaufenden Strömungsleitelemente 9 begrenzen im wesentlichen boden- und deckenartig einen Luftströmungsweg in Form eines zweiwendeligen, spiralförmigen Strömungskanals. Die durch den an der Motorwelle angeflanschten Ventilator zugeführte Kühlluft durchtritt das Lageraufnahmeteil im Bereich von dort angeordneten

Durchbrüchen 14 und wird in Richtung auf die Außenwandung des Motorgehäuses 5 geführt. Hier erfolgt eine weiche Ablenkung des Luftstromes entlang der schraubenlinienförmig aus gerichteten Strömungsleitelementen 9 zur Kühlung des Elektromotors. Die Kühlluft tritt gegen die untere Seite der Strömungsleitelemente 9 und wird der Spiralförm folgend um das Motorgehäuse 5 geführt. Der Austritt der Kühlluft erfolgt am oberen Ende des Motorgehäuses 5 und von dort durch das Ausblasteil 13 in die Umgebung.

Die zwei spiralförmigen Strömungsleitelemente 9 überschneiden sich — in einer Projektion gesehen — über ca. einen halben Umfang, womit die Strömungsleitelemente 9 in diesem Überschneidungsbereich sowohl decken- als auch bodenartig fungieren.

Der so gebildete Strömungskanal ist durch die außenwandseitige Verkapselung mittels des Motoraußengehäuses 3 lediglich nach oben hin, d. h. in Richtung auf die Ausblasseite hin offen, so daß in optimaler Weise das Motorgehäuse 5 umströmt wird.

Ein weiterer, wesentlicher Vorteil in der erfundungsgemäßen Ausgestaltung liegt darin, daß der mit der Luft aus dem Gebläse 4 austretende Schall von den Strömungsleitelementböden/-decken derart reflektiert wird, daß er seitlich aus dem Leitelementgehäuse 8 austritt. Die hier über die Außenfläche des Leitelementgehäuses 8 gespannte Schaumstofffläche 11 absorbiert wirkungsvoll den austretenden Schall. Mit dem Effekt, daß der Verlauf des gebildeten Strömungskanals genau an der austretenden Luft orientiert ist und somit der Strömungskanal ohne nennenswerte Strömungsverluste passiert werden kann, ergibt sich durch die erfundungsgemäße Ausgestaltung eine kühlungs- und schallschutztechnisch verbesserte Lösung.

In den Fig. 3 bis 9 ist in einer zweiten Ausführungsform das Leitelementgehäuse 8 inklusive der Strömungsleitelemente 9 und detailliert das Lageraufnahmeteil 6 dargestellt.

Das in Fig. 4 dargestellte Lageraufnahmeteil 6 ist im Grundriß kreisscheibenartig ausgeformt und weist zwei durch ein Brückenteil 15 belassene Durchbrüche 14 auf. Mittig besitzt das Lageraufnahmeteil 6 eine in dem Brückenteil 15 angeordnete Lagerbohrung 16 zur Aufnahme eines Kugellagers der Motorwelle. Weiter sind oberseitig im Bereich des belassenen ringförmigen Randes Bohrungen 17 vorgesehen, durch welche Schrauben zur Befestigung des Lageraufnahmeteiles 6 an dem Motorgehäuse 5 geführt werden können. Hierzu weist das Motorgehäuse 5 entsprechend ausgebildete, radial ausgerichtete Befestigungsflansche 21 auf.

Die Durchbrüche 14 sind in ihrer Erstreckung so gewählt, daß diese einen Außenbereich 18 aufweisen, welcher in einer Projektion nach Zusammenbau der Motor-Gebläse-Einheit 2 teilweise außerhalb des Motorgehäuses 5 ausgebildet sind (vergl. Fig. 7). Dies bedeutet im einzelnen, daß ein durch die Durchbrüche 14 durchtretender Luftstrom durch die Außenbereiche 18 außen an dem Motorgehäuse 5 vorbei geführt werden kann. Letzteres kann im übrigen in Richtung auf das Lageraufnahmeteil 6 geschlossen ausgebildet sein, so daß die Luft gezwungen ist, außenseitig vorbeizuströmen.

Weiter besitzt das Lageraufnahmeteil 6 im Bereich des Brückenteiles 15 beidseitig der Lageröffnung 16 jeweils eine leitschaufelartige Ausformung 19. Letztere sind punktsymmetrisch zur Motorwelle bzw. zur Achse x an zwei sich gegenüberliegenden Randbereichen des Brückenteiles 15 ausgebildet.

Konkret sind diese Leitschaufeln — in einer Drauf-

sicht auf die dem Motorgehäuse 5 zugewandten Seite des Lageraufnahmeteiles 6 betrachtet — an den in Uhrzeigerrichtung weisenden Randkanten des Brückenteiles 15 angeordnet. Hierzu sind aus dem im wesentlichen einen flachen Querschnitt aufweisenden Brückenteil 15 nach oben hin, d. h. in Richtung auf das Motorgehäuse 5 weisende schaufelartige Schanzen aus dem Brückenteil 15 geformt.

Diese leitschaufelartigen Ausformungen 19 weisen 10 weiter jeweils eine dem Außenbereich 18 der Durchbrüche 14 zugeordnete, rinnenartige Vertiefung 20 auf (siehe auch Fig. 9). Die, bezogen auf Fig. 4, von unten durch die Durchbrüche 14 durchströmende Luft wird — die Außenbereiche 18 durchtretend — mittels der leitschaufelartigen Ausformungen 19 weich abgelenkt, dies 15 — bezogen auf die zweite Ausführungsform des Leitelementgehäuses — in Uhrzeigerrichtung. Das Brückenteil 15, welches üblicherweise der durchströmenden Luft entgegensteht, wirkt somit nicht mehr störend, sondern 20 übernimmt die Aufgabe einer vorteilhaften, weichen Umlenkung der Kühlluft.

Das gesamte Lageraufnahmeteil 6 ist in Form eines Metallstabilisators ausgebildet.

Das in den Fig. 3, 5 und 6 dargestellte Leitelementgehäuse 8 der zweiten Ausführungsform weist entgegen 25 der ersten Ausführungsform Strömungsleitelemente 9 auf, welche in Uhrzeigerrichtung angeordnet sind, dies bezogen auf die Durchströmrichtung r. Auch dieses Leitelementgehäuse 8 mitsamt den Strömungsleitelementen 9 ist zweigeteilt ausgebildet. Die Trennlinien sind mit den Bezugszeichen 10 versehen.

Die Leitelementbreite a, gemessen quer zur Strömungsrichtung, d. h. radial gemessen zwischen Motorgehäusewandung und Leitelementgehäuse 8, entspricht erfundungsgemäß dem 0,5 bis 0,7fachen der Breite b des Außenbereiches 18, gemessen in radialer Richtung zwischen Motorgehäusewandung und äußere Begrenzung des Durchbruches 14 des Lageraufnahmeteiles 6 (vergl. Fig. 5 und 7).

Diese Strömungsleitelemente 9 begrenzen auch hier im wesentlichen boden- und deckenartig einen Luftströmungsweg. Wie insbesondere aus Fig. 5 zu erkennen, ist jedes Strömungsleitelement 9 über mehr als einen halben Umfang ausgebildet, wobei bevorzugt wird, daß ein Umschlingungswinkel des spiralförmigen Strömungsleitelementes zwischen 200° bis 300° liegt. Konkret ist dies in dem gezeigten Ausführungsbeispiel so gelöst, daß jedes Strömungsleitelement 9 sich über einen Winkel Alpha von ca. 240° erstreckt. Wie weiter aus den Fig. 5 und 6 zu erkennen, sind die beiden Strömungsleitelemente 9 um ca. 180° um die Mittelachse x versetzt zueinander angeordnet. Hieraus ergibt sich ein Überlappungsbereich, welcher sich in dem gezeigten Ausführungsbeispiel über einen Winkel Beta von ca. 60° erstreckt.

Weiter ist zu erkennen, daß die Strömungsleitelemente 9 im Bereich ihrer in Ausblasrichtung weisenden Endbereiche 9' sich nach innen hin in Richtung auf die Mittelachse x erweitern, dies dadurch bedingt, daß das Motorgehäuse 5 in diesem Bereich Abflachungen 5' aufweist, und die Strömungsleitelemente 9 bevorzugt generell so ausgeformt sind, daß diese stets an der Außenwandung des Motorgehäuses 5 entlang verlaufend anliegen.

Hier erweist sich nunmehr die Ausbildung von leitschaufelartigen Ausformungen 19 an dem Lageraufnahmeteil 6 von Vorteil, da die Anordnung von Lageraufnahmeteil 6 zum Leitelementgehäuse 8 so gewählt ist,

dass die rinnenartigen Vertiefungen 20 etwa mittig zu den Strömungsleitelementen 9, und zwar unterseitig, angeordnet sind (vergl. Fig. 8). Dies bedeutet, dass die durch die Vertiefungen 20 durch den Außenbereich 18 des Lageraufnahmeteiles 6 geleitete Luft (Pfeile r' in Fig. 4) mittig auf die unterseitige Fläche des jeweiligen Strömungsleitelementes 9 gelenkt wird, worauf hier nach die Luft in optimaler Weise sich im Bereich zwischen dem Motorgehäuse 5 und dem durch die Schaumstofffläche 11 begrenzten Wandung des Leitelementgehäuses 8 verteilen und spiralförmig in Richtung Auslass bewegen kann (Pfeile r'' in Fig. 3).

Bedingt durch diese Ausgestaltung wird der mit der Luft aus dem Gebläse 4 austretende Schall von den Strömungsleitelementböden/-decken und von der Motorgehäusewandung derart reflektiert, dass er seitlich aus dem als Kunststoffkorb ausgebildeten Leitelementgehäuse 8 austritt. Die über die gesamte Außenfläche des Leitelementgehäuses 8 gespannte Schaumstofffläche 11 absorbiert wirkungsvoll den austretenden Schall.

Zur verlustarmen Strömung und Erhöhung der akustischen Wirksamkeit wird die Luft durch zwei Spiralen, die dicht am Motorgehäuse 5 anliegen, geführt. Die Spiralen beginnen um 180° versetzt an zwei der vier Befestigungsflanschen 21 des Motorgehäuses 5, die den ringförmigen Ausblasquerschnitt, gebildet durch die Durchbrüche 14, unterbrechen. Die Spiralen verlaufen stetig und führen die Luft zu der dem Gebläseteil 4 gegenüberliegenden Seite. Die Auslegung der Spiralen erfolgt in der Weise, dass der Strömungsquerschnitt zwischen den Spiralen im Bereich des zylindrischen Motorgehäuses 5 konstant ist. Der Umschlungswinkel der Spiralen liegt, wie bereits erwähnt, zwischen 200° und 300°, so dass eine freie Durchstrahlung des Geräusches von der ringförmigen Gebläseausblasöffnung im Bereich der Durchbrüche 14 zur Motorkapselausblasöffnung vermieden wird. Auch in dem konisch verlaufenden Motorgehäusebereich werden die Spiralen eng an dem Motorgehäuse entlanggeführt, wobei die Breite a der Spirale deutlich vergrößert wird.

Der Spalt zwischen der Spirale bzw. dem Leitelementgehäuse 8 und dem Motoraußengehäuse 3 wird bevorzugt mit Schaumstoff zur Geräuschdämpfung ausgefüllt. Motorgehäuse 5, das Leitelementgehäuse 8 und das Motoraußengehäuse 3 sind insbesondere auch im konischen Bereich des Motorgehäuses 5 so abgestimmt, dass das Absorptionsmaterial aus einem Plattenmaterial konstanter Wanddicke im einfachen Zuschnitt erstellt werden kann.

Bedingt durch die spiralförmigen Strömungsleitelemente 9 wird zwar der Strömungsweg erhöht, gleichzeitig wird jedoch sowohl die Kühlstrecke der Luft entlang des Motorgehäuses 5 als auch die Absorptionsstrecke für das Geräusch erhöht. Zudem wird die Luftströmung, die naturgemäß beim Austritt aus dem Gebläseteil 4 stark verwirbelt ist, in den gebildeten Kanälen beruhigt, was zur Geräuschreduzierung beiträgt.

Bedingt durch die stetige Luftführung und die Vermeidung von plötzlichen Umlenkungen sind die Strömungsverluste niedrig. Durch die konische Gestaltung des Motorgehäuseendbereiches, welcher dem Gebläseteil 4 gegenüberliegt, wird der Austrittsquerschnitt aus dem Spiralraum vergrößert, was zu niedrigen Strömungsverlusten und niedrigen Geräuschen beiträgt.

In den Fig. 10 und 11 ist das Leitelementgehäuse 8 in einer weiteren Ausführungsform dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Strömungsleitelemente 9 mittels Zwischenstegen 22 gitterförmig miteinander verbunden

sind. Diese Zwischenstege 22 stabilisieren einerseits die Strömungsleitelemente 9 und andererseits halten diese, in Einbausituation, den schallabsorbierenden Schaumstoff in Position. Auf diese Weise ergibt sich ein Spiralgitterkorb 23 mit zwei ineinander verlaufenden Spiralen.

Um eine einfache Handhabung bei der Montage zu erzielen, ist dieser Spiralgitterkorb 23 vorteilhaft in Motorachsrichtung getrennt und zur Ausblasseite hin aufgeklappt. Durch sogenannte Filmscharniere 24 bleiben die Korbhälften miteinander verbunden und erleichtern somit die Montage auf den Motor 2. Mit zusätzlichen Rastvorrichtungen 25 werden die Korbhälften untereinander und auf dem Motor 2 fixiert.

Zur weiteren Montageerleichterung können, wie bereits erwähnt, kleine zahnartige Vorsprünge außen an den Zwischenstegen und/oder Strömungsleitelementen 9 angebracht sein, an denen sich der Schaumstoff verhaken kann. So kann der Schaumstoff an dem mit dem Spiralkorb 23 versehenen Elektromotor 2 vormontiert und anschließend in das Motoraußengehäuse 3 eingeschoben werden.

In den Fig. 12 bis 14 ist in einer weiteren Ausführungsform ein Lageraufnahmeteil 6 dargestellt, welches im wesentlichen aus einem zylindrischen Bereich 30, einem Ringbereich 31 und zwei Brückenteilen 15, die die Verbindung zwischen dem Ringbereich 31 und der Lagerstelle herstellen, gebildet ist. Der zylindrische Bereich 30 ist für die Aufnahme des Gehäuseteiles 7 vorgesehen und verstärkt gleichzeitig die für die präzise Befestigung vom Lageraufnahmeteil 6 und Motorgehäuse 5 wichtige Ringfläche 31.

Die Lagerstelle wird gebildet aus einer topfartigen Lageraufnahme 32 und einem anschließenden zweiten topfartigen Gebilde 33, dass zu den Brückenteilen 15 hin geöffnet ist. Die Brückenteile 15 sind versteift durch hochgestellte Wandungen 34 und einer Mittelsicke 35. Weiter sind die Brückenteile 15 asymmetrisch aufgebaut, derart, dass die strömungsabgewandte Seite eine ohrenförmige Gestalt zur Bildung einer leitschaufelartigen Ausformung 19 aufweist, die sowohl eine Versteifung des jeweiligen Brückenteiles 15 bewirkt als auch die Luftströmung vorteilhaft zirkulierend ausströmen lässt, so dass das Motorgehäuse 5 durch eine Drallströmung umspült wird.

Alle offenbarten Merkmale sind erfundungswesentlich. In die Offenbarung der Anmeldung wird hiermit auch der Offenbarungsinhalt der zugehörigen/beigefügten Prioritätsunterlagen (Abschrift der Voranmeldung) vollinhaltlich mit einbezogen, auch zu dem Zweck, Merkmale dieser Unterlagen in Ansprüche vorliegender Anmeldung mit aufzunehmen.

#### Patentansprüche

1. Schnellaufender Elektromotor, bspw. für Haushaltsgeräte, insbesondere für einen Staubsauger (1), mit einem eine Motorwelle aufweisenden Rotor und einem Stator, wobei an der Motorwelle ein Ventilator angeflanscht ist zur Kühlung des Motors und bspw. bei einem Staubsauger (1) zur Erbringung der Saugleistung, wobei weiter der Rotor und der Stator in einem Motorgehäuse (5) aufgenommen sind und die Kühlluft zum mindest teilweise außerhalb des Motorgehäuses (5) entlangströmt, dadurch gekennzeichnet, dass der außerhalb des Motorgehäuses (5) entlangströmenden Kühlluft ein schraubenlinienförmiger Verlauf aufgeprägt ist.

2. Elektromotor nach Anspruch 1 oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Motorgehäuse (5) außenseitig Strömungsleitelemente (9) für die Kühlluft aufweist. 5
3. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitelemente (9) in einem gesonderten Leitelementgehäuse (8) angeordnet sind. 10
4. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitelementgehäuse (8) gitterartig ausgebildet ist. 15
5. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitelemente (9) in dem Leitelementgehäuse (8) innenseitig bezüglich der gitterartigen Struktur hervorragen. 20
6. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitelementgehäuse (8) außenseitig von einem Schallschutzmaterial umgeben ist. 25
7. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Schallschutzmaterial ein offenzelliger Schaumstoff (11) ist. 30
8. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitelemente (9) nach Art einer zweigängigen Schraubenlinie ausgebildet sind. 35
9. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsleitelemente (9) im wesentlichen boden- und deckenartig einen Luftströmungsweg begrenzen. 40
10. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strömungsleitelement (9) über mehr als einen halben Umfang des Motorgehäuses (5) ausgebildet ist. 45
11. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strömungsleitelement (9) einen Umschlingungswinkel (Alpha) von  $200^\circ$  bis  $300^\circ$  aufweist. 50
12. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Leitelementgehäuse (8) gegebenenfalls einschließlich des Schallschluckmaterials von einem Motoraußengehäuse (3) umgeben ist. 55
13. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß das Motoraußengehäuse (3) ausströmseitig ein siebartiges, sich im wesentlichen quer zur Motorachse (x) erstreckendes Ausblasteil (13) aufweist. 60
14. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, wobei das Motoraußengehäuse (3) ventilatorseitig ein Lageraufnahmeteil (6) aufweist und das Lageraufnahmeteil (6) mindestens ein, Durchbrüche (14) belassendes Brückenteil (15) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Lageraufnahmeteil 65

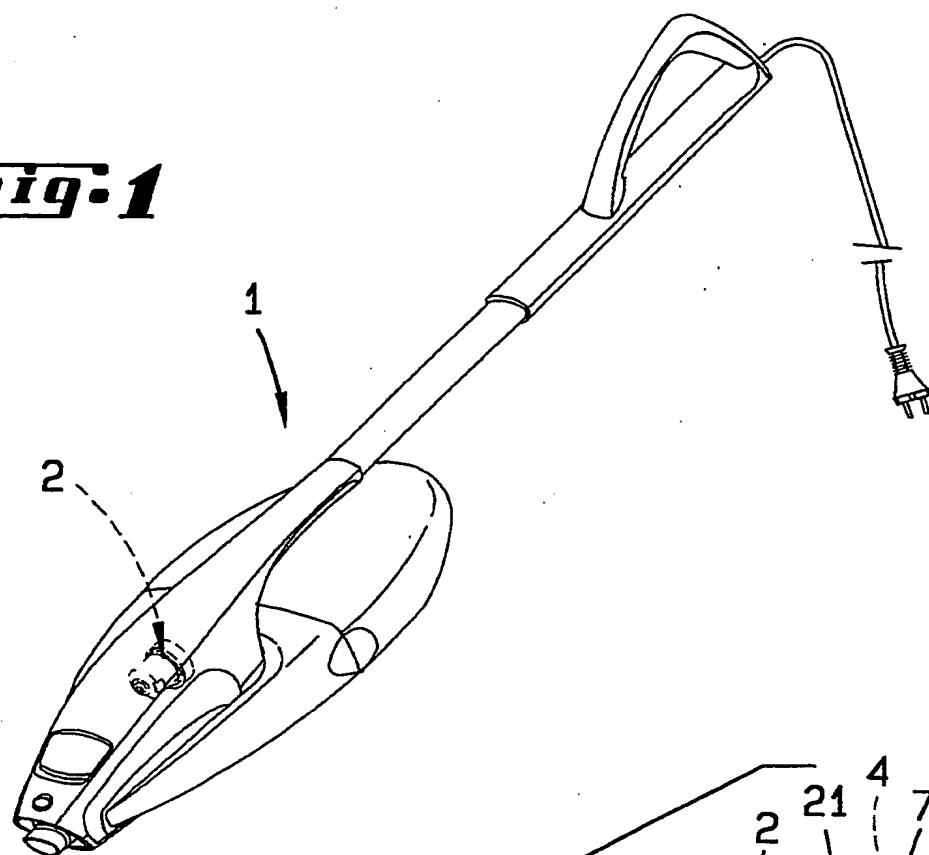
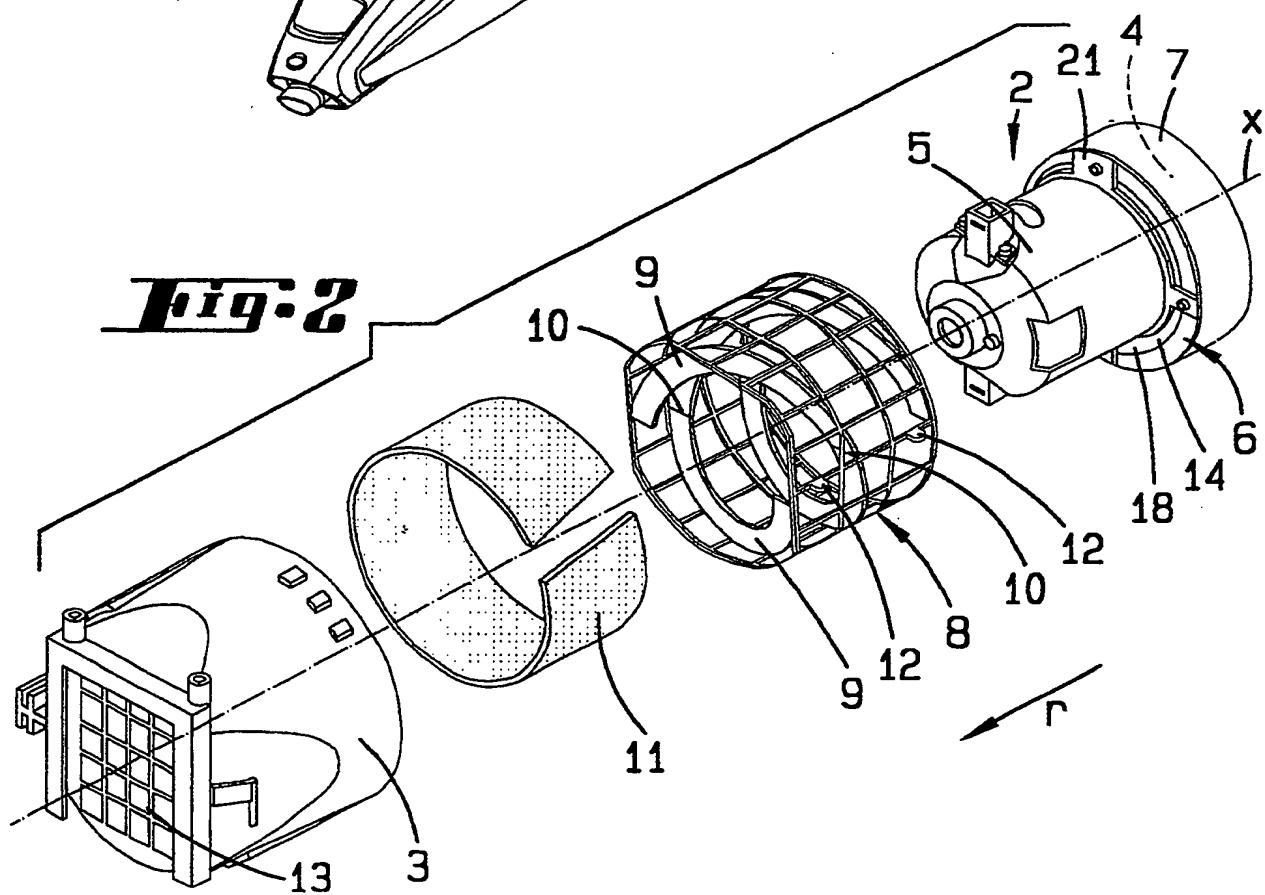
- (6) durchbruchseitig eine leitschaufelartige Ausformung (19) aufweist. 15
15. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchbruch (14) einen Außenbereich (18) aufweist, der in einer Projektion teilweise außerhalb des Motorgehäuses (5) ausgebildet ist. 16. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (a) des Strömungsleitelementes (9) etwa dem 0,3 bis 1fachen, vorzugsweise dem 0,5 bis 0,7fachen der radialen Breite (b) des in einer Projektion außerhalb des Motorgehäuses (5) ausgebildeten Teilbereiches des Außenbereiches (18) entspricht. 17. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die leitschaufelartige Ausformung (19) den Luftstrom zumindest teilweise in den Außenbereich (18) ablenkt. 18. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die leitschaufelartige Ausformung (19) im wesentlichen eine Fortsetzung des Strömungsleitelementes (9) darstellt. 19. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die leitschaufelartige Ausformung (19) eine dem Außenbereich zugeordnete, rinnenartige Vertiefung (20) aufweist. 20. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die rinnenartige Vertiefung (20) etwa mittig zu dem Strömungsleitelement (9) angeordnet ist. 21. Elektromotor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche oder insbesondere danach, dadurch gekennzeichnet, daß die leitschaufelartige Ausformung (19) punktsymmetrisch zur Motorwelle an zwei gegenüberliegenden Randbereichen des Brückenteiles (15) ausgebildet sind.

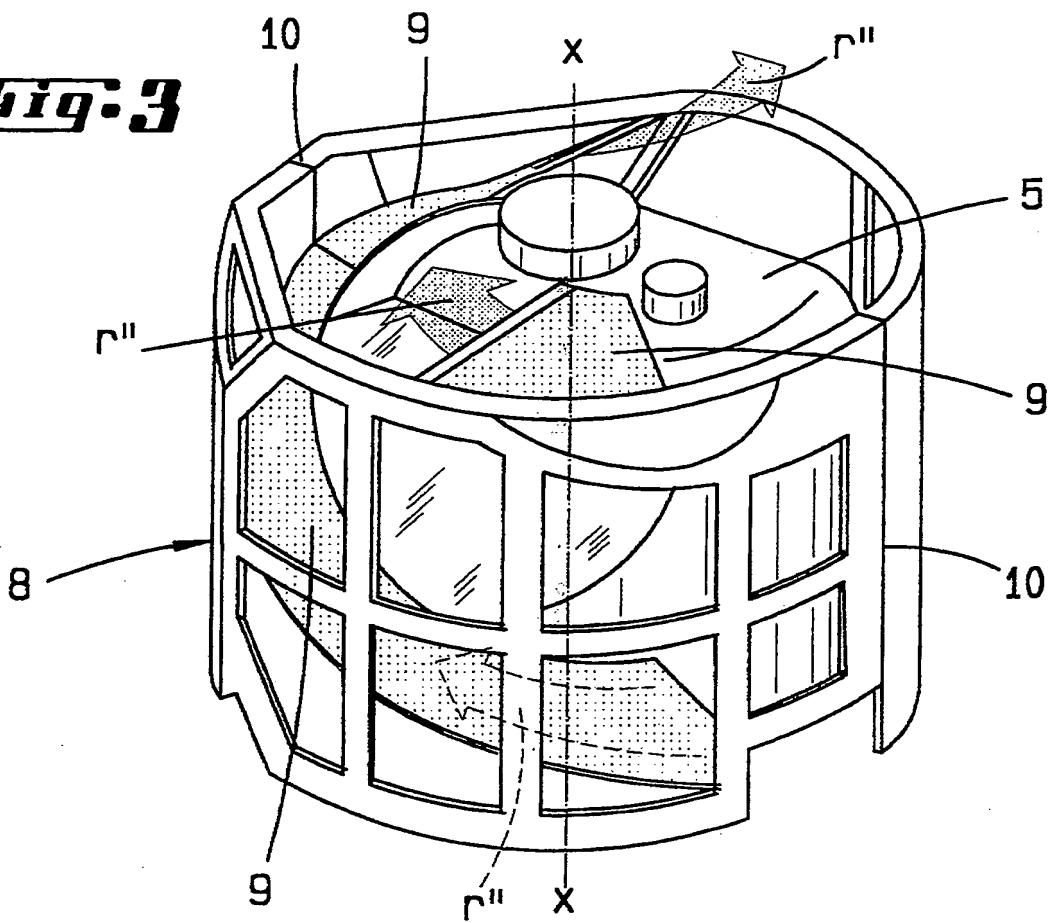
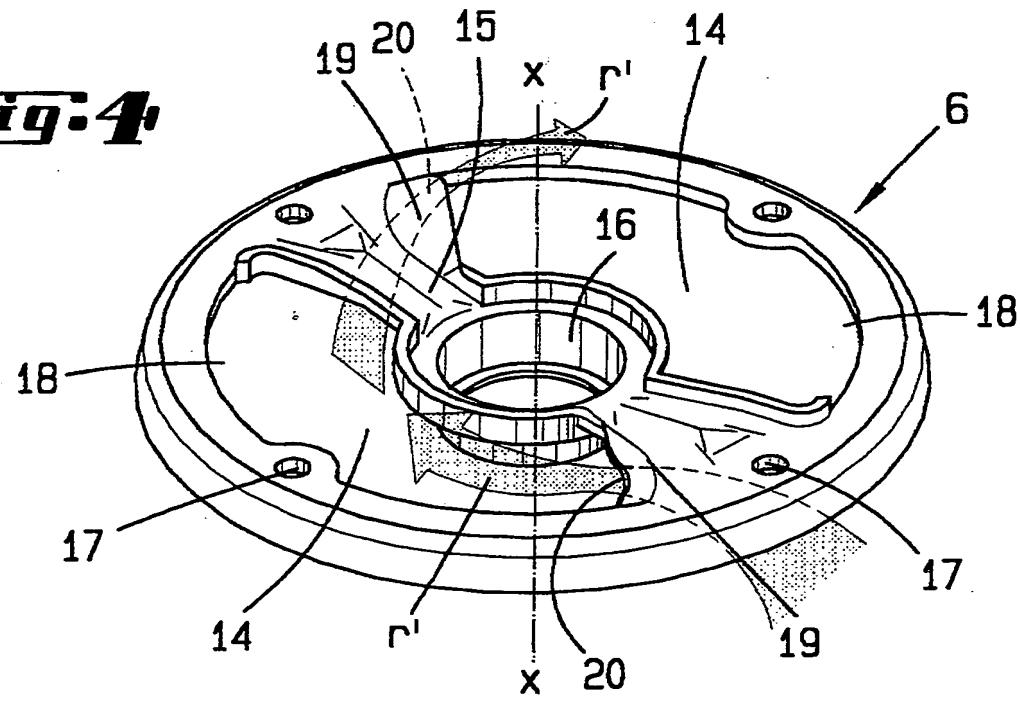
---

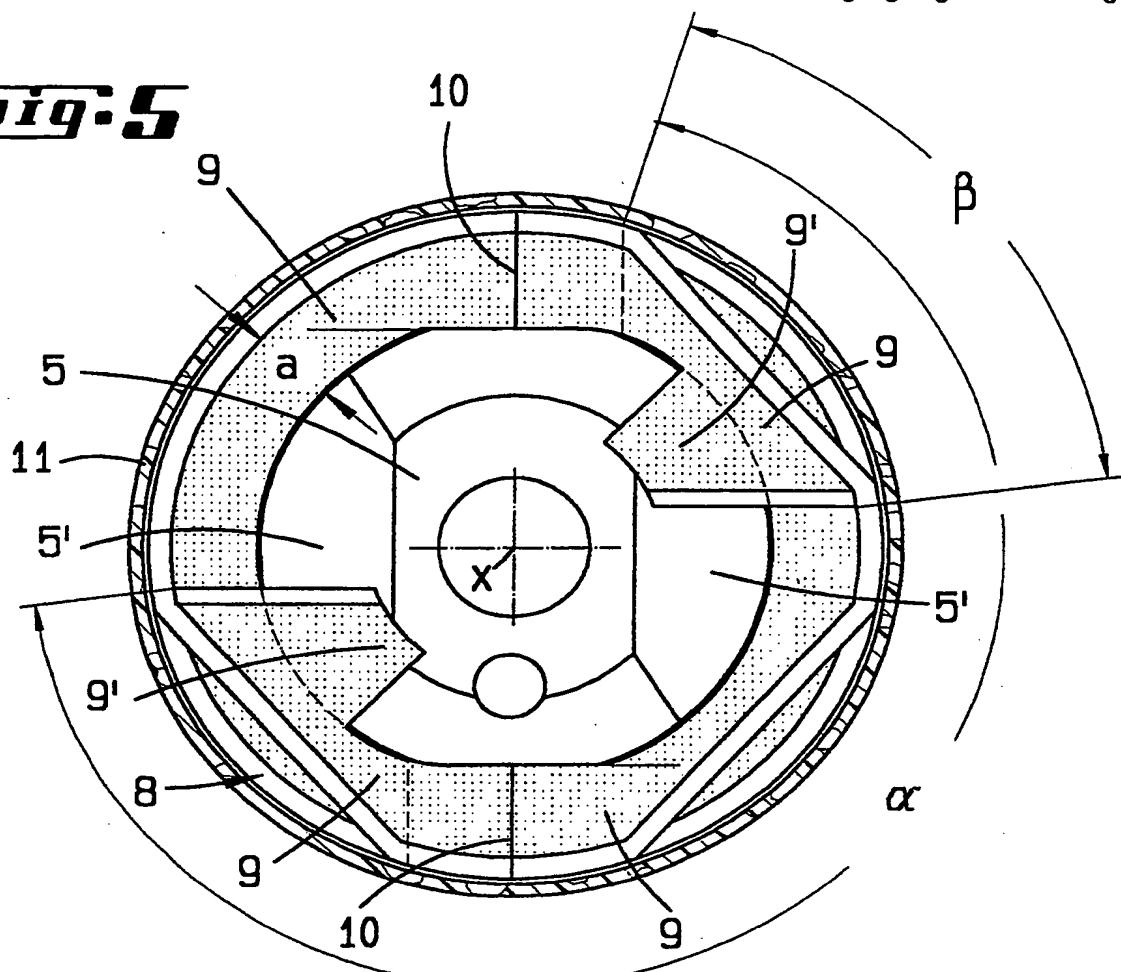
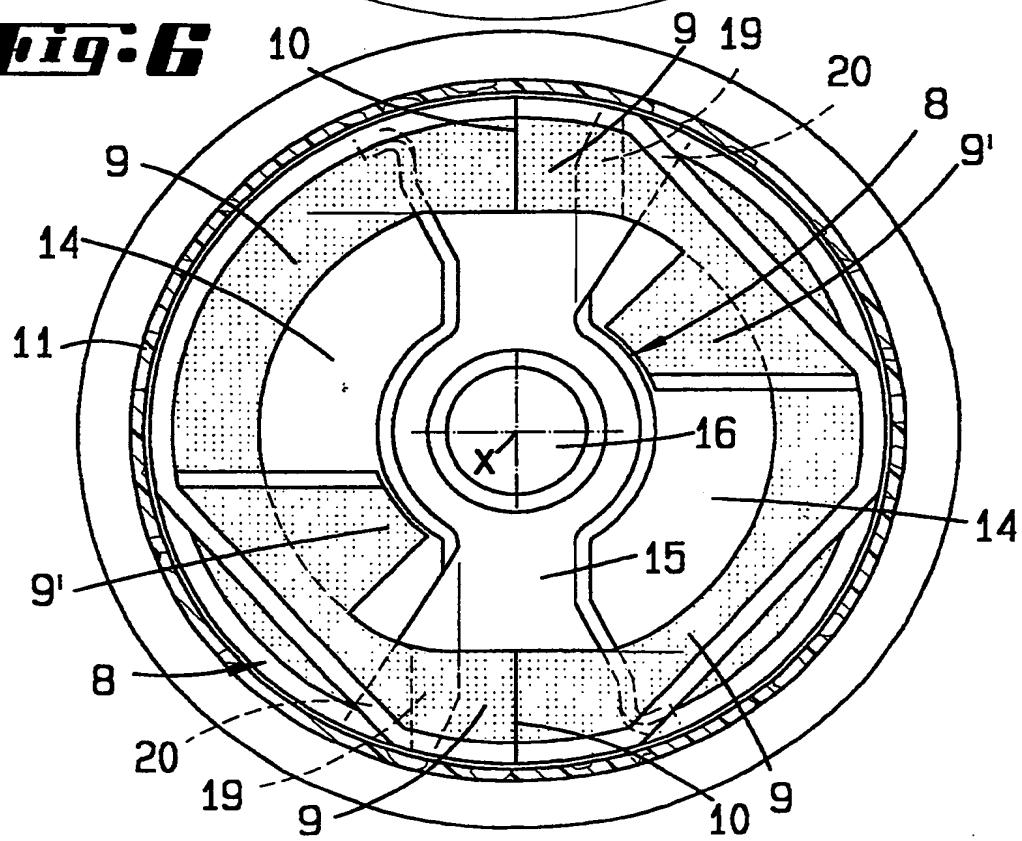
Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

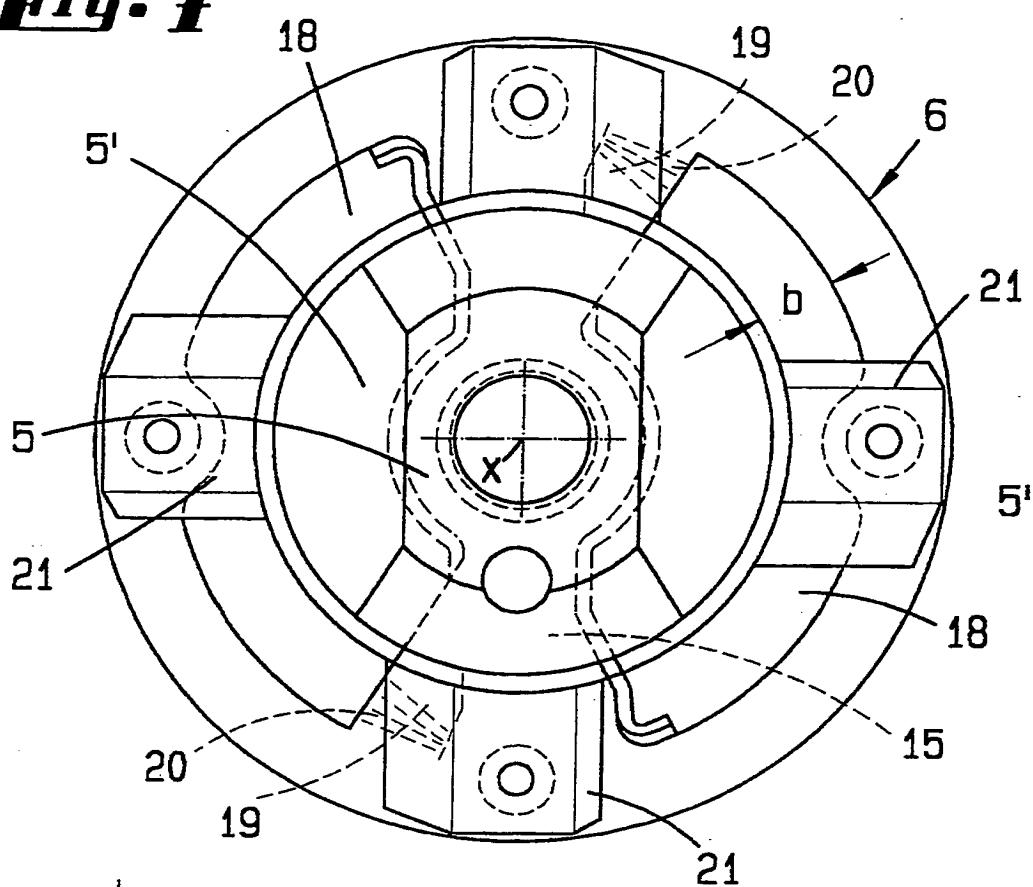
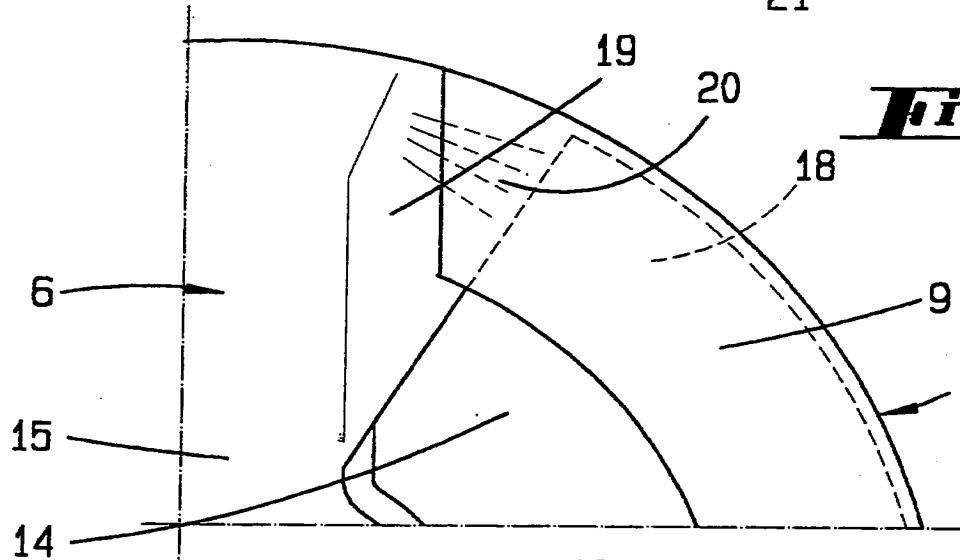
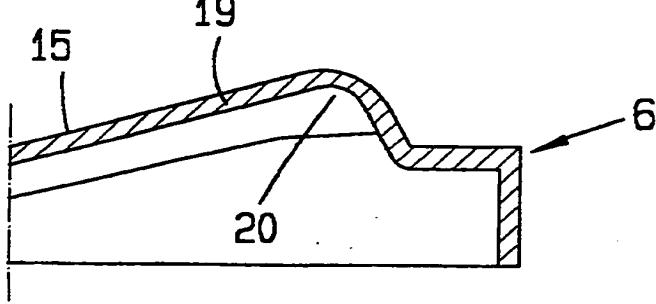
---

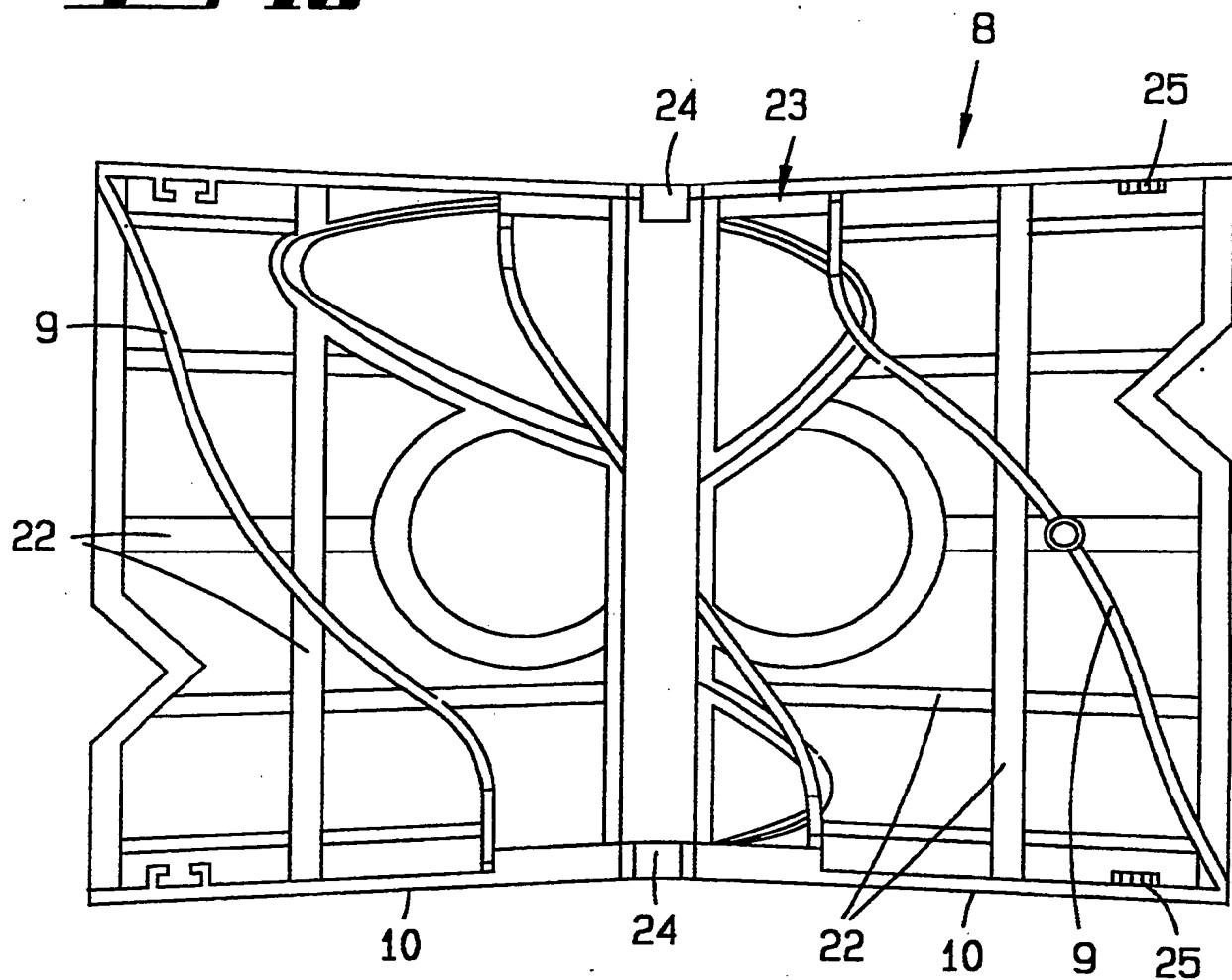
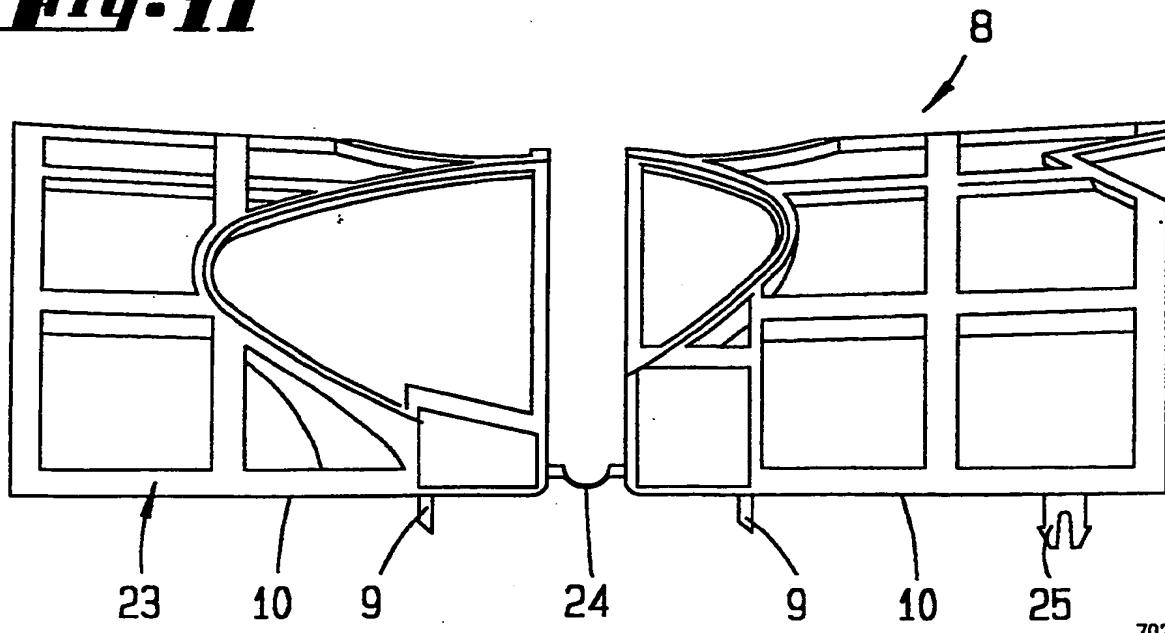
**- Leerseite -**

***Fig. 1******Fig. 2***

***Fig. 3******Fig. 4***

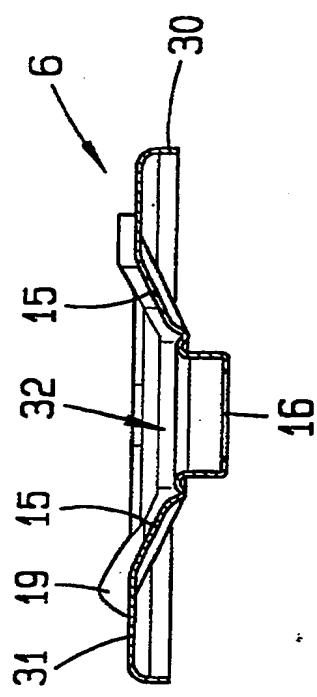
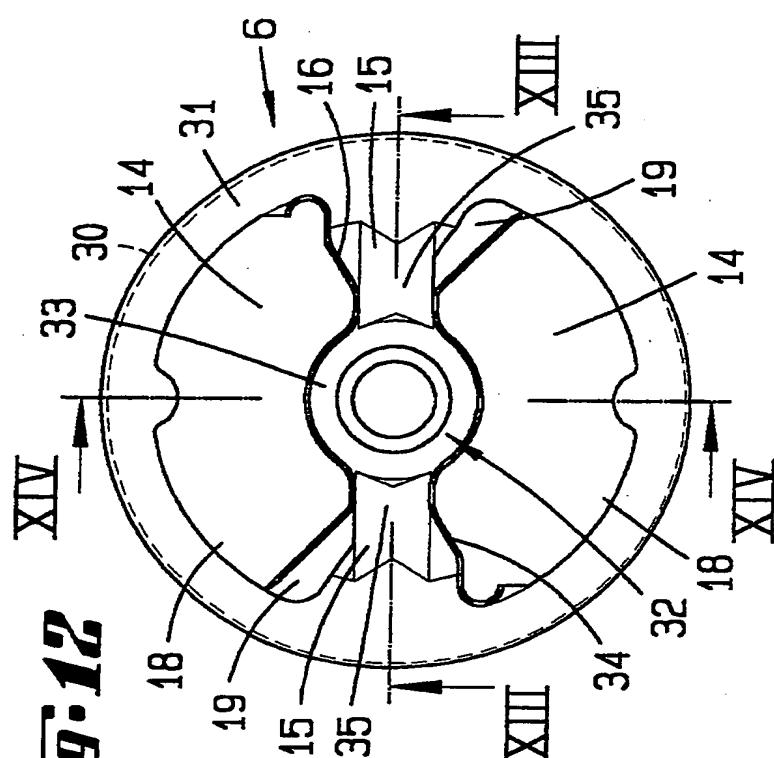
**Fig. 5****Fig. 6**

***Fig:7******Fig:8******Fig:9***

***Fig. 10******Fig. 11***

702 033/498



***Fig. 13******Fig. 12******Fig. 14***